

5

## **SCHLEIFMITTELVERBUNDKÖRPER**

### **Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft das Herstellen von Schleifmittelverbundkörpern.

10

### **Stand der Technik**

Schleifmittel werden seit langem verwendet um Werkstoffe zu bearbeiten. Schleifmittel bestehen unter anderem aus schleifaktiven komartigen Partikeln, welche mittels eines Bindemittels auf einem

15 Trägermaterial fixiert sind.

DE 198 53 550 C1 beschreibt eine Fächerschleifscheibe, in welcher in einer auf einer Unterlage aufgetragenen Grundbindungsschicht vorhanden ist, in welcher eine Streulage von Schleifkörnern aufgebracht ist.

US 5,722,881 beschreibt die Verwendung von Epoxiden zum

20 Verkleben von Schleiflamellen auf ein Schleifrad.

Nachteilig an Epoxiden ist, dass sie entweder über sehr lange Aushärtezeiten verfügen oder aber durch Hitze ausgehärtet werden müssen. Dies bedingt, dass für eine effiziente Massenproduktion lange Standzeiten und/oder hohe Energiekosten für die Aushärtung benötigt werden, was eine

25 Verteuerung des Produktionsprozesses mit sich bringt.

### **Darstellung der Erfindung**

Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung Schleifmittelverbundkörper zur Verfügung zu stellen, welche auf eine Art produziert werden

30 können, welche die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweisen.

Überraschenderweise wurde gefunden, dass dies durch ein Schleifmittelverbundkörper gemäss dem Anspruch 1, sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung gemäss Anspruch 18 ermöglicht wird.

Dies wird insbesondere durch die Verwendung eines zweikomponentigen Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoffs gemäss Anspruch 15 oder 16 erreicht. Zweikomponentige Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoffs verfügen über eine extrem schnelle Aushärtung und ermöglichen insbesondere ein schnelles Verkleben bereits bei Raumtemperatur. Dadurch sind schnelle Verarbeitungszeiten und eine energiesparende industrielle Massenproduktion dieser Schleifmittelverbundkörper ermöglicht.

## 10 Kurze Beschreibung der Zeichnung

Im folgenden werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Richtung von Kräften sind mit Pfeilen angegeben.

15

Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilquerschnitt durch die Anordnung Schleifmittelträger/  
Schleifmittel/Klebstoff,

20

in Fig. 1a) Schleifmittel mit Schleifmittelträger längsflächig verklebt,  
in Fig. 1b) Schleifmittel mit Schleifmittelträger stirnflächig verklebt,  
in Fig. 1c) möglicher Aufbau eines Schleifmittels;

Fig. 2 eine Aufsicht auf eine Fächerschleifscheibe;

25

Fig. 3 einen Teilquerschnitt durch eine Fächerschleifscheibe entlang der  
Linie AA;

Fig. 4 eine Aufsicht auf eine Schleifmaschine mit Fächerschleifscheibe;

30

Fig. 5 eine Aufsicht auf ein Lamellenschleifrad;

Fig. 6 einen Teilquerschnitt durch ein Lamellenschleifrad entlang der  
Linie BB;

35

Fig. 7 eine Aufsicht auf eine Schleifmaschine mit Lamellenschleifrad;

Fig. 8 einen Teilquerschnitt durch Schleifverbundkörper zur Illustrierung von dessen Herstellung,  
in Fig. 8a) eingesteckte Schleifmittel  
in Fig. 8b) nach dem Abkippen der Schleifmittel

5

Es sind nur die für das unmittelbare Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

## 10 Wege zur Ausführung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schleifverbundkörper, welcher mindestens einen Schleifmittelträger, mindestens ein Schleifmittel sowie mindestens einen ausgehärteten zweikomponentigen Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoff, der Schleifmittelträger und Schleifmittel miteinander  
15 verbindet, umfasst. Weiterhin sind an der Oberfläche des Schleifmittels abrasive Partikel vorhanden.

Unter „(Meth)acrylat“ werden im gesamten vorliegenden Dokument sowohl die Ester von Acrylsäure als auch von Methacrylsäure verstanden.

20 Weiterhin umfasst die vorliegende Erfindung die Verwendung eines zweikomponentigen (Meth)acrylat-Klebstoffs, bei welchem die erste Komponente mindestens ein (Meth)acrylat-Monomer enthält und die zweite Komponente mindestens einen Radikalstarter enthält, in der Herstellung eines Schleifverbundkörpers zum Verkleben von Schleifmittelträger und Schleifmittel.

25

Weiterhin umfasst die vorliegende Erfindung die Verwendung eines zweikomponentigen Polyurethanklebstoffs, bei welchem die erste Komponente mindestens ein Polyamin oder ein Polyol enthält und die zweite Komponente mindestens ein Polyisocyanat enthält, in der Herstellung eines  
30 Schleifverbundkörpers zum Verkleben von Schleifmittelträger und Schleifmittel.

Schliesslich umfasst die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Schleifverbundkörpers, welches die folgenden Arbeitsschritte

umfasst: Mischen der zwei Komponenten eines zweikomponentigen Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoffs, Applikation des gemischten Klebstoffes auf den Schleifmittelträger, Kontaktieren des gemischten Klebstoffes mit dem mindestens einen Schleifmittel sowie Aushärten des  
5 Klebstoffes.

Figur 1 zeigt schematisch einen Schleifmittelverbundkörper, welcher einen Schleifmittelträger 1, der mittels eines zweikomponentigen (Meth)acrylat- oder Polyurethan-Klebstoffs mit einem Schleifmittel 2 verklebt ist, umfasst. Das  
10 Schleifmittel kann hierbei flächig (Fig. 1a) oder auf der Stimseite oder die Stimfläche umfassend (Fig. 1b) verklebt sein.

An der Oberfläche des Schleifmittels 2 sind abrasive Partikel 3 vorhanden. Die abrasiven Partikel 3 sind aus Materialien, wie sie dem Fachmann auf diesem Gebiet bekannt sind. Beispielsweise handelt es sich hier  
15 um natürliche oder synthetische Materialien wie Schmirgel, Granat, Flint, Quarz, Korund, Kaliumfluoroborat, Kryolith, Chiolith, Diamant, Siliziumcarbid, kubisches Bornitrid (CBN) oder dergleichen. Es ist weiterhin bekannt, dass diese Partikel in verschiedenen Arten von Körnungen und Kornformen vorhanden sein können. Der Fachmann wählt je nach Schleifproblem das oder  
20 die geeigneten Materialien in der jeweilig angepassten Körnung oder Körnungsmischungen in der jeweilig optimalen Kornform aus. Das Schleifmittel kann diese Partikel auf der gesamten Oberfläche oder nur auf gewissen Bereichen aufweisen. Bevorzugt sind jedoch die abrasiven Partikel 3 lediglich auf einer Seite des Schleifmittels 2 vorhanden.

25 Besonders bevorzugt sind als Schleifmittel 2 ist ein lamellenförmiges Schleifmittelelement.

Das Schleifmittel, beziehungsweise das lamellenförmige Schleifmittelelement, kann seinerseits sehr unterschiedlich aufgebaut sein. Einerseits kann es aus einem starren Material und abrasiven Partikel 3 bestehen,  
30 beispielsweise herstellbar durch Guss- oder Sinterprozesse von Metall oder Duromeren oder reaktiven Harzen gegebenenfalls unter Einstreuen oder Einwalzen der abrasiven Partikel. Andererseits können sie aus mindestens einem Gewebe oder Papier 101, mindestens einem Bindemittel 102 sowie den

abrasiven Partikel 3 aufgebaut sein, wie schematisch in Figur 1c dargestellt. Als Gewebe gelten auch Gelege oder Gewirke. Die hierfür eingesetzten Fasern sind Kohlenstoff-, Glas-, Nylon- Aramid-, Baumwoll- oder Polyesterfasern sowie Mischungen daraus. Als Bindemittel 102 für das Einbetten der abrasiven Partikel kommen diverse polymere Kunstharze in Frage, insbesondere Reaktionsprodukte auf Basis von Polyepoxiden, Poly(meth)acrylaten oder Polyurethanen. Beispielsweise sind Bindemittel auf Basis von Phenol-Formaldehydharzen beziehungsweise Polyimiden sehr geeignet. Weiterhin geeignet als Bindmittel hierfür sind die zweikomponentigen (Meth)acrylat- oder Polyurethanklebstoffe 4 beziehungsweise deren zugrundeliegende ungefüllten reaktiven Komponenten.

Es versteht sich von selbst dass, im Falle eines Gewebes, Geleges oder Gewirkes 101 das Bindemittel 102 zwischen die Fasern eindringen kann und demzufolge das Gewebe, Gelege oder Gewirke nicht nur einseitig, wie in Figur 1 c dargestellt, sondern auch vollständig vom Bindemittel umgeben sein kann. Ebenso klar ist, dass die abrasiven Partikel nicht nur umgeben von Bindemittel 102 sondern auch vom Gewebe, Gelege oder Gewirke 101, beziehungsweise deren Fasern, sein können.

Besonders bevorzugt sind die abrasiven Partikel eingebettet in das Bindemittel, d.h. die Partikel 3 sind teilweise vom Bindemittel 102 umgeben und ein Teil der Oberfläche des Partikels ist frei.

Zusätzlich zum Bindemittel kann gegebenenfalls noch ein Deckbinder verwendet werden, welche über dem Bindemittel 102 angebracht wird und beispielsweise das Bindemittel vor äusseren Einflüssen schützt.

25

Der Schleifmittelträger 1 hat eine Trägerfunktion für das Schleifmittel 2. Üblicherweise ist der Schleifmittelträger mit einer Maschine verbunden, insbesondere durch Anpresskräfte verbunden, so dass das Schleifmittel unter Dreh- oder Schubbewegungen mit dem zu schleifenden Material in Kontakt gelangt und dabei Abtragsarbeit geleistet wird.

30

Der Schleifmittelträger ist entweder aus einem starren Material wie Metall oder duromere Kunststoffen oder aus einem elastischen Material gefertigt. Elastische Materialien verfügen über den Vorteil, dass sie sich

einfach an die Konturen des zu schleifenden Werkstücks anpassen können, und dadurch insbesondere geeignet sind für feine Schleifarbeiten oder bei Werkstücken mit komplexer Oberflächengeometrie. Nachteilig an den elastischen Schleifmittelträgern ist die geringere mechanische Belastbarkeit sowie reduzierte Lebensdauer des Schleifmittelträgers.

Starre Materialien als Schleifmittelträger haben zwar höhere mechanische Belastbarkeit, sind jedoch schwierig zu gebrauchen für Schleifarbeiten an Werkstücken, die grosse Anteile an nicht-planen Oberflächen aufweisen.

Der Schleifmittelträger 1 ist bevorzugt eine kreisförmige Scheibe, ein Rad oder ein Band. Hierbei ist das Schleifmittel 2 bevorzugt auf der flächenmässig grössten Oberfläche der Scheibe oder des Rades oder des Bandes, insbesondere in radialen Richtung der Scheibe oder des Rades, mit dem Schleifmittelträger 1 verklebt.

Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit ist, dass das Schleifmittel 2 auf der Umfangfläche des Rades oder der kreisförmigen Scheibe mit dem Schleifmittelträger 1, insbesondere in radialer Ausrichtung, verklebt ist.

Der Klebstoff, welcher zum Verkleben von Schleifmittelträger 1 und Schleifmittel 2 verwendet wird, ist ein zweikomponentiger Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoff. Der Klebstoff 4 reagiert bei Raumtemperatur bereits sehr schnell. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass der Klebstoff auch bei höheren Temperaturen ausgehärtet wird. Der Klebstoff wird insbesondere bei einer Temperatur zwischen 10°C und 180°C, insbesondere zwischen 20°C und 80°C, bevorzugt zwischen 20°C und 40°C, meist bevorzugt bei Raumtemperatur, ausgehärtet. Insbesondere beim zweikomponentigen (Meth)acrylat-Klebstoff ist es jedoch aus Sicherheitsgründen abzuraten, bei der Applikation und beim Aushärten höhere Temperaturen anzuwenden.

Wenn der Klebstoff ein zweikomponentige (Meth)acrylat-Klebstoff 4 ist, umfasst die erste Komponente mindestens ein (Meth)acrylat-Monomer. Sowohl mono-, di-, tri-, tetra- als auch penta- (Meth)acrylat-funktionelle Monomere sind geeignet. Insbesondere sind als (Meth)acrylatmonomere geeignet Methylmeth-

acrylat, Isobornyl(meth)acrylat, Cyclohexyl(meth)acrylat, t-Butyl(meth)acrylat, Tetrahydrofurfuryl(meth)acrylat, Dicyclopentadienyl(meth)acrylat, Dicyclopentadienyloxyethyl(meth)acrylat, Ethylenglycoldi(meth)acrylat, Di-, Tri-, Tetraethylenglycoldi(meth)acrylat, Propylenglycoldi(meth)acrylat Di-, Tri-, Tetrapropylenglycoldi(meth)acrylat, Butandioldi(meth)acrylat, Hexandioldi(meth)acrylat, Epoxy(meth)acrylate – insbesondere herstellbar aus (Meth)acrylsäure und Bisphenol-A-Diglycidylether, Bisphenol-A-Diglycidylether-Oligomeren, Bisphenol-A oder ethoxyliertem Bisphenol-A – Trimethyloltri(meth)acrylat, Pentaerythritoltetra(meth)acrylat, Dipentaerythritolpenta(meth)acrylat, sowie Mischungen dieser Monomere.

Bevorzugt haben die (Meth)acrylatmonomere eine Glasübergangstemperatur von mehr als 55°C.

Es kann unter gewissen Umständen vorteilhaft sein, Methylmethacrylat als (Meth)acrylat-Monomer auszuwählen. Beispielsweise kann dies der Fall sein, wenn der intensive Geruch dieses Monomers nicht stört. Bevorzugt sind jedoch nicht oder nur schwach riechende Monomere.

Bevorzugt umfasst die erste Komponente des zweikomponentigen (Meth)acrylat-Klebstoffes mindestens ein Monomer ausgewählt aus der Gruppe umfassend Isobornyl(meth)acrylat, Tetrahydrofurfuryl(meth)acrylat, Diethylenglycoldi(meth)acrylat, Epoxy(meth)acrylate, insbesondere herstellbar aus (Meth)acrylsäure und Bisphenol-A-Diglycidylether, Bisphenol-A-Diglycidylether-Oligomeren, Bisphenol-A oder ethoxyliertem Bisphenol-A, Trimethyloltri(meth)acrylat, sowie deren Mischungen.

Insbesondere bevorzugt sind Methacrylate.

25

Die zweite Komponente des zweikomponentigen (Meth)acrylat-Klebstoffes umfasst mindestens einen Radikalstarter. Als Radikalstarter sind alle die dem Fachmann auf dem Gebiet der (Meth)acrylat-Klebstoffe bekannten Radikalstarter. Sowohl thermische als auch photochemische Radikalstarter möglich. Bevorzugt sind als Radikalstarter Peroxide, insbesondere organische Peroxide, bevorzugt Benzoylperoxid.

30

Besonders geeignet haben sich für diesen Zweck zweikomponentige (Meth)acrylat-Klebstoffe aus der SikaFast® Reihe (kommerziell erhältlich bei Sika Schweiz AG, Zürich), oder wie sie aus WO 02/070620, bekannt sind.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch erwähnt, dass es grundsätzlich  
5 auch möglich ist, anstelle eines zweikomponentigen (Meth)acrylat-Klebstoffes auch einen einkomponentigen (Meth)acrylat-Klebstoff einzusetzen, der photochemisch ausgehärtet wird. Dies wird durch Bestrahlen mit einer Lichtquelle, insbesondere mit einer Quecksilberhochdrucklampe oder mit einem Laser, erreicht. Nachteilig bei dieser Lösung ist jedoch die  
10 Notwendigkeit einer solchen Lichtquelle und unter Umständen das Problem, dass bei gewissen Ausführungsformen gemäss der vorliegenden Erfindung mit einem Schattenwurf im Bereich des Klebstoffs zu rechnen ist.

Wenn der Klebstoff ein zweikomponentiger Polyurethan-Klebstoff ist,  
15 umfasst die erste Komponente des Klebstoffs mindestens ein Polyol oder ein Polyamin und die zweite Komponente umfasst mindestens ein Polyisocyanat.

Ein Polyamin ist ein Molekül mit zwei oder mehr Amin-funktionellen Gruppen, insbesondere primäre Amin-Gruppen. Beispiele für solche Polyamine sind aliphatische Polyamine wie Ethylendiamin, 1,2- und 1,3-Propandiamin, 2-  
20 Methyl-1,2-propandiamin, 2,2-Dimethyl-1,3-propandiamin, 1,3- und 1,4-Butandiamin, 1,3- und 1,5-Pentandiamin, 1,6-Hexandiamin, 2,2,4- und 2,4,4-Trimethylhexamethylendiamin und Mischungen davon, 1,7-Heptandiamin, 1,8-Octandiamin, 4-Aminomethyl-1,8-octandiamin, 1,9-Nonandiamin, 1,10-Decandiamin, 1,11-Undecandiamin, 1,12-Dodecandiamin, Methyl-bis-(3-  
25 aminopropyl)amin, 1,5-Diamino-2-methylpentan (MPMD), 1,3-Diaminopentan (DAMP), 2,5-Dimethyl-1,6-hexamethylendiamin, cycloaliphatische Polyamine wie 1,3- und 1,4-Diaminocyclohexan, Bis-(4-aminocyclohexyl)-methan, Bis-(4-amino-3-methylcyclohexyl)-methan, Bis-(4-amino-3-ethylcyclohexyl)-methan, Bis-(4-amino-3,5-dimethylcyclohexyl)-methan, 1-Amino-3-aminomethyl-3,5,5-  
30 trimethylcyclohexan (= Isophorondiamin oder IPDA), 2- und 4-Methyl-1,3-diaminocyclohexan und Mischungen davon, 1,3- und 1,4-Bis-(aminomethyl)-cyclohexan, 1-Cyclohexylamino-3-aminopropan, 2,5(2,6)-Bis-(aminomethyl)-bicyclo[2.2.1]heptan (NBDA, hergestellt von Mitsui Chemicals), 3(4),8(9)-Bis-



(aminomethyl)-tricyclo[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]decan, 3,9-Bis-(3-aminopropyl)-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecan, 1,3- und 1,4-Xylylendiamin, Ethergruppen-haltige aliphatische Polyamine wie Bis-(2-aminoethyl)ether, 4,7-Dioxadecan-1,10-diamin, 4,9-Dioxadodecan-1,12-diamin und höhere Oligomere davon,  
5 Polyoxyalkylen-Polyamine mit theoretisch zwei oder drei Aminogruppen, erhältlich beispielsweise unter dem Namen Jeffamine<sup>®</sup> (hergestellt von Huntsman Chemicals), aromatische Amine, wie beispielsweise 3,5-Diethyl-2,4(2,6)-diaminotoluol (Lonzacure DETDA<sup>®</sup>), 3,5-Dimethylthiotoluylendiamin (Ethacure 300<sup>®</sup>), 4,4'-Methylen-bis-(2,6-diethylanilin) (MDEA), 4,4'-Methylen-  
10 bis-(3-chlor-2,6-diethylanilin) (MCDEA), sowie Mischungen der vorgenannten Polyamine.

Ein Polyol ist ein Molekül mit zwei oder mehr Hydroxy-funktionellen Gruppen. Es können beispielsweise die folgenden handelsüblichen Polyole  
15 oder beliebige Mischungen davon eingesetzt werden:

-Polyoxyalkylenpolyole, auch Polyetherpolyole genannt, welche das Polymerisationsprodukt von Ethylenoxid, 1,2-Propylenoxid, 1,2- oder 2,3-Butylenoxid, Tetrahydrofuran oder Mischungen davon sind, eventuell polymerisiert mit Hilfe eines Startermoleküls mit zwei oder drei aktiven H-  
20 Atomen wie beispielsweise Wasser oder Verbindungen mit zwei oder drei OH-Gruppen und/oder NH<sub>2</sub> Gruppen. Eingesetzt werden können sowohl Polyoxyalkylenpolyole, die einen niedrigen Ungesättigtheitsgrad aufweisen (gemessen nach ASTM D-2849-69 und angegeben in Milliequivalent Ungesättigtheit pro Gramm Polyol (mEq/g)), hergestellt beispielsweise mit Hilfe  
25 von sogenannten Double Metal Cyanide Complex Katalysatoren (kurz DMC-Katalysatoren), als auch Polyoxyalkylenpolyole mit einem höheren Ungesättigtheitsgrad, hergestellt beispielsweise mit Hilfe von anionischen Katalysatoren wie NaOH, KOH oder Alkalialkoholaten. Speziell geeignet sind Polyoxypropylendiole und -triole mit einem Ungesättigtheitsgrad tiefer als 0.02  
30 mEq/g und mit einem Molekulargewicht im Bereich von 1000 – 30'000 g/mol, Polyoxypropylendiole und -triole mit einem Molekulargewicht von 400 – 8'000 g/mol, sowie sogenannte „EO-endcapped“ (ethylene oxide-endcapped) Polyoxypropylendiole oder -triole. Letztere sind spezielle Polyoxypropylen-

polyoxyethylenpolyole, die beispielsweise dadurch erhalten werden, dass reine Polyoxypropylenpolyole nach Abschluss der Polypropoxylierung mit Ethylenoxid alkoxyliert werden und dadurch primäre Hydroxylgruppen aufweisen. Unter ‚Molekulargewicht‘ oder ‚Molgewicht‘ versteht man hierbei  
5 und im Folgenden stets das Molekulargewichtsmittel  $M_w$ .

-Polyhydroxyterminierte Polybutadienpolyole;

-Polyesterpolyole, hergestellt beispielsweise aus zwei- bis dreiwertigen Alkoholen wie beispielsweise 1,2-Ethandiol, Diethylenglykol, 1,2-Propandiol, Dipropylenglykol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglykol, Glycerin, 1,1,1-Trimethylolpropan oder Mischungen der vorgenannten  
10 Alkohole mit organischen Dicarbonsäuren oder deren Anhydride oder Ester wie beispielsweise Bernsteinsäure, Glutarsäure, Adipinsäure, Korksäure, Sebacinsäure, Dodecandicarbonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure und Hexahydrophthalsäure oder Mischungen  
15 der vorgenannten Säuren, sowie Polyesterpolyole aus Lactonen wie beispielsweise  $\epsilon$ -Caprolacton;

-Polyetherpolyole oder Polyesterpolyole hergestellt aus 4- oder mehrwertigen Alkohole, wie Pentaerythrit, Sorbit, Mannit und andere Zuckerbasierte Alkohole.

20 -Polycarbonatpolyole, wie sie durch Umsetzung beispielsweise der oben genannten – zum Aufbau der Polyesterpolyole eingesetzten – Alkohole mit Dialkylcarbonaten, Diarylcarbonaten oder Phosgen zugänglich sind.

Diese genannten Polyole weisen ein mittleres Molekulargewicht von 250 – 30'000 g/mol und eine mittlere OH-Funktionalität im Bereich von 1.6 – 3  
25 auf.

Zusätzlich zu diesen genannten Polyolen können niedrigmolekulare Verbindungen mit zwei oder mehr Hydroxylgruppen wie beispielsweise 1,2-Ethandiol, 1,2- und 1,3-Propandiol, Neopentylglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, die isomeren Dipropylenglykole und Tripropylenglykole, die  
30 isomeren Butandiole, Pentandiole, Hexandiole, Heptandiole, Octandiole, Nonandiole, Decandiole, Undecandiole, 1,3- und 1,4-Cyclohexandimethanol, hydriertes Bisphenol A, 1,1,1-Trimethylolethan, 1,1,1-Trimethylolpropan,

Glycerin und Zuckeralkohole und andere höherwertige Alkohole verwendet werden.

Ein Polyisocyanat ist ein Molekül mit zwei oder mehr Isocyanat-  
5 Gruppen. Insbesondere handelt es sich hierbei um ein Polyurethanprepolymer, welches herstellbar ist aus Polyisocyanaten, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe umfassend 1,6-Hexamethylen-diisocyanat (HDI), 2,4- und 2,6-Toluylen-diisocyanat (TDI), 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI), 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanatomethyl-cyclohexan (=Isophorondiisocyanat oder IPDI), deren Isomeren, deren Polymeren sowie deren Gemische,  
10 und Polyolen, insbesondere der bereits oben erwähnten Polyolen, insbesondere Polyoxyalkylenpolyolen.

Besonders geeignet haben sich für diesen Zweck zweikomponentige  
15 Polyurethanklebstoff aus der SikaForce® Reihe (kommerziell erhältlich bei Sika Schweiz AG, Zürich).

Die Frühfestigkeit, zumindest bis zur Erreichung einer genügend hohen Frühfestigkeit, die das Transportieren des Schleifmittelverbundkörpers erlaubt,  
20 eines zweikomponentiger Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoffe ist bei Raumtemperatur vorzugsweise innerhalb von weniger als 30 Minuten, insbesondere weniger als 10 Minuten, gerechnet ab Mischen der zwei Komponenten. In Sonderfällen kann sogar eine Frühfestigkeit von weniger als 5 Minuten erwünscht sein.

25 Weiterhin verfügen zweikomponentiger Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoffe über Topfzeiten bei Raumtemperatur von vorzugsweise weniger als 20 Minuten, insbesondere von weniger als 10 Minuten. In besonderen Fällen ist eine Topfzeit von weniger als 5 Minuten vorteilhaft.

30 Zweikomponentige (Meth)acrylat-Klebstoffe sind die bevorzugten Klebstoffe, da diese Art von Klebstoffen über ein äusserst günstiges Aushärtungsverhalten verfügen. Infolge des radikalischen Polymerisierungsmechanismus steigt die Viskosität des Klebstoffes erst ganz am Ende der

Offenzeit sprunghaft stark an, so dass der Klebstoff in der Zeit zwischen dem Mischen und diesem Viskositätsanstieg am Ende der Offenzeit praktisch unverändert gleich gut verarbeitbar ist. Dies ist bei einer Additionspolymerisation, wie sie bei den zweikomponentigen Polyurethanklebstoffen auftritt, nicht der Fall. Hier steigt die Viskosität ab dem Mischen stetig an, so dass schon vor dem Ende der Topfzeit die Verarbeitungseigenschaften sich stark ändern. Ebenso sind (Meth)acrylat-Klebstoffe vorteilhaft, weil sie schneller die Endfestigkeit erreichen.

Als besonders vorteilhaft hat sich gezeigt, wenn der zweikomponentige (Meth)acrylat- oder Polyurethan-Klebstoff über ein thixotropes Verhalten verfügt. Eine solche Thixotropierung kann über chemische oder physikalische Thixotropierung erreicht werden. Weiterhin kann es von Vorteil sein, dass der Klebstoff von pastöser Konsistenz ist. Die Thixotropierung oder pastöse Konsistenz ist vor allem vorteilhaft, weil sie bewerkstelligen, dass ein Schleifmittel, welches in den Klebstoff eingesteckt wird, in dieser Position mindestens solange gehalten wird, bis der Klebstoff genügend vernetzt ist, um dies durch den Festigkeitsaufbau zu ermöglichen. Die Thixotropierung ist besonders bevorzugt, da durch das thixotrope Verhalten, die Schleifmittel einfach in den Klebstoff eingesteckt werden können und dann trotzdem in Position gehalten werden, ohne dass sie durch ihr Eigengewicht unkontrolliert abkippen.

Weiterhin kann ein zweikomponentiger (Meth)acrylat- oder Polyurethan-Klebstoff je nach Bedarf weitere Bestandteile wie Füllstoffe, Trockenmittel, Katalysatoren, Thixotropiermittel, Additive wie Haftvermittler, Lichtschutzmittel, Entschäumer, Verlaufsmittel, Schlagzähigkeitsmodifikatoren enthalten. Der Fachmann wird bei deren Einsatz sein Fachwissen benutzen und in jeweils eine oder beide Komponenten einsetzen.

Figur 2 beschreibt eine Fächerschleifscheibe 9, welche eine bevorzugte Ausführungsform eines Schleifmittelverbundkörpers darstellt. Hier sind die Schleifmittel 2 lamellenförmige Schleifelemente, die teilüberlappend und fächerartig zueinander auf einem Schleifmittelträger 1 angeordnet sind und mittels eines zweikomponentigen (Meth)acrylat- oder Polyurethan-Klebstoffs

mit dem Schleifmittelträger 1 verklebt ist. Diese Struktur lässt sich auch als dachziegelartige Anordnung der Schleifmittellamellen bezeichnen. Der Schleifmittelträger 1 hat hierbei eine Form einer kreisförmigen Scheibe. Die Scheibe hat bevorzugt eine Durchgangsbohrung 5 im Zentrum, durch welches  
5 eine Drehspindel 7 gelangen kann. Weiterhin besitzt der Schleifmittelträger 1 bevorzugt einen Verstärkungsring 6.

Figur 3 beschreibt einen Teil-Querschnitt entlang der Linie AA durch den peripheren Bereich der Fächerschleifscheibe 9 und zeigt die  
10 dachziegelartig teilüberlappenden Schleifmittel 2, mit den abrasiven Partikel 3 an deren Oberfläche. Die Schleifmittel sind mit einem Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoff 4 mit dem Schleifmittelträger 1 verbunden.

Figur 4 schliesslich beschreibt eine Ansicht einer Schleifmaschine 8  
15 mit einer über eine Drehspindel 7, welche durch die Durchgangsbohrung 5 verbundenen Fächerschleifscheibe 9. Die Fächerschleifscheibe verfügt über mit dem Schleifmittelträger 1 von scheibenartiger Gestalt, radial verklebte Schleifmittel 2.

Figur 5 beschreibt eine Lamellenschleifrad 12, welches eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines Schleifmittelverbundkörpers darstellt. Hier sind die Schleifmittel 2 lamellenförmige Schleifelemente, die teilüberlappend auf einem Schleifmittelträger 1 angeordnet sind und mittels eines zweikomponentigen (Meth)acrylat- oder Polyurethan-Klebstoffs 4 mit dem  
25 Schleifmittelträger 1 verklebt sind. Die Schleifmittel 2 befinden sich hierbei auf der Umlaufläche des Lamellenschleifrades. Das Lamellenschleifrad besitzt im Achspunkt vorzugsweise eine Durchgangsbohrung und gegebenenfalls einen Mutter 10 mit einem Gewinde 11 auf der Innenseite der Mutter. Weiterhin verfügt das Lamellenschleifrad vorzugsweise über einen Verstärkungsring 6.

30

Figur 6 beschreibt einen Teil-Querschnitt entlang der Linie BB durch den peripheren Bereich eines Lamellenschleifrades 12 und zeigt die dachziegelartig teilüberlappenden Schleifmittel 2, mit den abrasiven Partikel 3

an deren Oberfläche. Die Schleifmittel sind mit einem Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoff 4 mit dem Schleifmittelträger 1 verbunden.

Figur 7 schliesslich beschreibt eine schematische Ansicht eines Schleifgerätes 13 mit einer über einem Lamellenschleifrad 12.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines Schleifverbundkörpers stellt eine Anordnung dar, in der Schleifmittelträger 1 ein Rad ist und die Schleifmittel 2, insbesondere von Lamellengestalt, radial auf der Radumfangsfläche vertikal von der Umfangsfläche abstehend mit einem zweikomponentigen Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoffs 4 verklebt sind.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines Schleifverbundkörpers stellt ein Schleifband dar. Hier ist der Schleifmittelträger 1 mit dem Schleifmittel 2 flächig mit einem zweikomponentigen Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoffs 4 verklebt. Das Schleifband kann ein Bogen oder ein Endlosband sein.

Weiterhin umfasst die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zum Herstellung eines Schleifmittelverbundkörpers.

Dieses Verfahren umfasst zumindest die im folgenden beschriebenen Schritte. Es werden die zwei Komponenten eines zweikomponentigen Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoffs 4 miteinander gemischt. Dies erfolgt mit üblichen Mischgeräten, insbesondere mittels eines Statikmischers. Anschliessend wird der gemischte Klebstoff auf den Schleifmittelträger appliziert, bevorzugt in Form einer Klebstoffraupe. Dies erfolgt dort, wo die Schleifmittel mit dem Schleifmittelträger verbunden werden sollen, insbesondere in den peripheren Bereichen einer Scheibe oder eines Rades. Anschliessend wird der gemischte Klebstoff mit mindestens einem Schleifmittel vor Ablauf der Topfzeit des Klebstoffs kontaktiert.

Diese Kontaktierung erfolgt vorzugsweise derart, dass das Schleifmittel, welches bevorzugt ein lamellenförmiges Schleifmittelelement ist, in den gemischten und auf den Schleifmittelträger 1 applizierten unausgehärteten Klebstoff im wesentlichen vertikal zur Schleifmittelträgeroberfläche eingesteckt wird, so dass ein Teil der Oberfläche von Klebstoff umhüllt

ist. Eine solchen Anordnung ist in Figur 8 a) schematisch widergegeben. Schliesslich erfolgt das Aushärten des Klebstoffs.

Zwischen Kontaktieren der Schleifmittel mit dem gemischten Klebstoff und der Aushärtung des Klebstoffs erfolgt vorzugsweise noch ein Schritt des  
5 Abneigens der Schleifmittel. Dadurch werden nebeneinander in den unausgehärteten Klebstoff eingesteckte Schleifmittel aus der im wesentlichen vertikalen Orientierung kontrolliert in eine geneigte Orientierung gebracht. Dadurch wird eine fächerartige oder dachziegelartigen Teilüberlappung der Schleifmittel 2 erreicht, wie sie in Figur 8 b schematisch angegeben ist. Dies  
10 wird insbesondere durch eine Tangentialkraft erreicht, welche an den Schleifmittel vorzugsweise an der dem Klebstoff entgegengesetzten Seite angreift, wie dies in Figur 8a schematisch angegeben ist.

Es ist vorteilhaft, wenn die Abneigung der Schleifmittel erst erfolgt, nachdem alle Schleifmittel mit dem Klebstoff in Kontakt gebracht worden sind.

15 Im Falle der Herstellung einer Fächerschleifscheibe 9 wird dieses Abneigen der lamellenförmigen Schleifelemente vorzugsweise durch eine kombinierte Dreh-Druckbewegung eines mit den freien Kanten der aufstehenden lamellenförmigen Schleifelemente in Kontakt stehenden Körpers erreicht.

20 Weiterhin kann es von Vorteil sein, dass die Oberfläche des Schleifmittelträger 1 und/oder des Schleifmittels 2 vor der Verklebung einer chemischen oder physikalischen Vorbehandlung unterworfen werden. Eine solche Vorbehandlung beinhaltet beispielsweise Schleifen, Bürsten, Sandstrahlen, Behandeln mit Reinigungsmitteln, Haftvermittlerlösungen oder  
25 Primern. Dies kann beispielsweise zu erhöhter Haftung und damit zu höherer Sicherheit und/oder Belastbarkeit des Schleifmittelverbundes führen.

Die Schritte des Mischens, der Applikation, des Kontaktieren und des Aushärtens erfolgen typischerweise bei einer Temperatur zwischen 10°C und 180°C, üblicherweise zwischen 20°C und 80°C, insbesondere zwischen 20°C  
30 und 40°C. Bevorzugt erfolgt dies bei Raumtemperatur.

Dieses beschriebene Verfahren ist dann vor allem einzusetzen, wenn der verwendete Klebstoff 4 ein thixotropes Verhalten zeigt und/oder eine pastöse Konsistenz aufweist.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Schleifmittelträger
- 2 Schleifmittel
- 3 Abrasive Partikel
- 4 Polyurethan-oder (Meth)acrylat-Klebstoff
- 101 Gewebe oder Papier
- 102 Bindemittel
- 5 Durchgangsbohrung
- 6 Verstärkungsring
- 7 Drehspindel
- 8 Schleifmaschine
- 9 Fächerschleifscheibe
- 10 Mutter
- 11 Gewinde
- 12 Lamellenschleifrad
- 13 Schleifgerät



**Patentansprüche**

1. Schleifverbundkörper umfassend  
mindestens einen Schleifmittelträger (1),  
mindestens ein Schleifmittel (2), an dessen Oberfläche abrasive Partikel  
5 (3) vorhanden sind,  
sowie mindestens ein ausgehärteter Klebstoff (4), der Schleifmittelträger  
(1) und Schleifmittel (2) miteinander verbindet,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (4) ein zweikomponentiger  
Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoff (4) ist.  
10
2. Schleifverbundkörper gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
die abrasive Partikel (3) lediglich auf einer Seite des Schleifmittels (2)  
vorhanden sind.
- 15 3. Schleifverbundkörper gemäss Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass das Schleifmittel (2) ein lamellenförmiges  
Schleifmittelelement ist.
4. Schleifverbundkörper gemäss Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
20 das lamellenförmige Schleifmittelelement aufgebaut ist aus mindestens  
einem Gewebe oder Papier (101), mindestens einem Bindemittel (102)  
und abrasiven Partikeln (3).
5. Schleifverbundkörper gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass  
25 die Oberfläche der abrasiven Partikel (3) teilweise vom Bindemittel (102)  
umgeben ist.
6. Schleifverbundkörper gemäss Anspruch 4 oder 5, dadurch  
gekennzeichnet, dass das Bindemittel (102) ein Polymer, insbesondere  
30 ein Reaktionsprodukt auf Basis von Polyepoxiden oder Polyurethanen  
oder Polyphenolen, ist.

7. Schleifverbundkörper gemäss einem der einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schleifmittelträger (1) eine kreisförmige Scheibe oder ein Rad oder ein Band ist.
- 5 8. Schleifverbundkörper gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Schleifmittel (2) auf der flächenmässig grössten Oberfläche der Scheibe oder des Rades oder des Bandes mit dem Schleifmittelträger (1) verklebt ist.
- 10 9. Schleifverbundkörper gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schleifmittel (2) in radialen Richtung der Scheibe oder des Rades mit dem mit dem Schleifmittelträger (1) verklebt ist.
- 15 10. Schleifverbundkörper gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Schleifmittel (2) auf der Umfangfläche des Rades oder der kreisförmigen Scheibe mit dem Schleifmittelträger (1), insbesondere in radialer Ausrichtung, verklebt ist.
- 20 11. Schleifverbundkörper gemäss einem der einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Schleifmittel (2) teilüberlappend zueinander angeordnet mit dem Schleifmittelträger (1) verklebt sind.
- 25 12. Schleifverbundkörper gemäss einem der einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoff bei einer Temperatur zwischen 10°C und 180°C, insbesondere zwischen 20°C und 80°C, bevorzugt zwischen 20°C und 40°C, meist bevorzugt bei Raumtemperatur, ausgehärtet wird.

13. Schleifverbundkörper gemäss einem der einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ausgehärtete zweikomponentige (Meth)acrylat-Klebstoff (4) durch das Mischen von zwei Komponenten erhalten wird, wobei

5 die erste Komponente des Klebstoffs mindestens ein (Meth)acrylat-Monomer, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe umfassend Isobornyl(meth)acrylat, Tetrahydrofurfuryl(meth)acrylat, Diethylenglycoldi-(meth)acrylat, Epoxy(meth)acrylate, insbesondere herstellbar aus (Meth)acrylsäure und Bisphenol-A-Diglycidylether, Bisphenol-A-Diglycidylether-Oligomeren, Bisphenol-A oder ethoxyliertem Bisphenol-A, Tri-  
10 methyloitri(meth)acrylat, sowie deren Mischungen, enthält,  
und

die zweite Komponente mindestens einen Radikalstarter insbesondere ein organisches Peroxid, bevorzugt Benzoylperoxid, enthält.

15

14. Schleifverbundkörper gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der ausgehärtete zweikomponentige Polyurethan-Klebstoff (4) durch das Mischen von zwei Komponenten erhalten wird, wobei die erste Komponente des Klebstoffs mindestens ein Polyol oder  
20 ein Polyamin,  
und

die zweite Komponente mindestens ein Polyisocyanat enthält, insbesondere ein Polyurethanprepolymer, welches herstellbar ist aus Polyisocyanaten, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe umfassend  
25 1,6-Hexamethyldiisocyanat (HDI), 2,4- und 2,6-Toluyldiisocyanat (TDI), 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI), 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanatomethyl-cyclohexan (=Isophorondiisocyanat oder IPDI), deren Isomeren sowie deren Gemische, und Polyolen, insbesondere Polyoxyalkylenpolyolen.

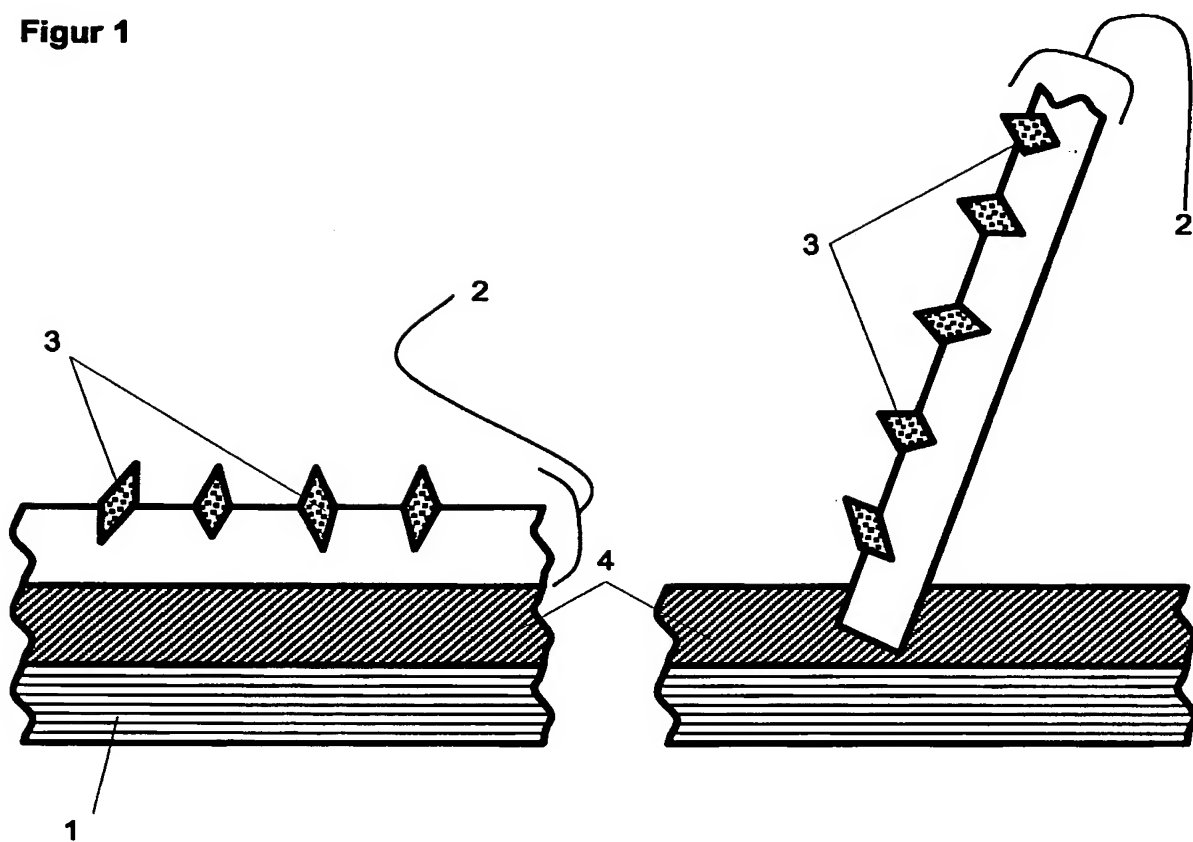
30

15. Verwendung eines zweikomponentigen (Meth)acrylat-Klebstoffs bestehend aus einer ersten Komponente, welche mindestens ein (Meth)acrylat-Monomer, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe umfassend Isobornyl(meth)acrylat, Tetrahydrofurfuryl(meth)acrylat, Diethylenglycoldi(meth)acrylat, Epoxy(meth)acrylate, insbesondere herstellbar aus (Meth)acrylsäure und Bisphenol-A-Diglycidylether, Bisphenol-A-Diglycidylether-Oligomeren, Bisphenol-A oder ethoxyliertem Bisphenol-A, Trimethyloltri(meth)acrylat, sowie deren Mischungen, enthält und
- 5  
10  
15  
aus einer zweiten Komponente, welche mindestens einen Radikalstarter insbesondere ein organisches Peroxid, bevorzugt Benzoylperoxid, enthält,  
in der Herstellung eines Schleifverbundkörpers gemäss einem der Ansprüche 1 bis 14 zum Verkleben von Schleifmittelträger (1) und Schleifmittel (2).
16. Verwendung eines zweikomponentigen Polyurethanklebstoffs bestehend aus einer ersten Komponente, welche mindestens einen Polyamin oder ein Polyol enthält,
- 20  
und  
einer zweiten Komponente, welche mindestens ein Polyisocyanat enthält, insbesondere mindestens ein Polyurethanprepolymer, herstellbar aus, insbesondere mindestens einem Polyisocyanat und mindestens einem Polyol,
- 25  
in der Herstellung eines Schleifverbundkörpers gemäss einem der Ansprüche 1 bis 14 zum Verkleben von Schleifmittelträger (1) und Schleifmittel (2).
17. Verwendung gemäss Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff eine pastöse Konsistenz aufweist.
- 30

18. Verfahren zur Herstellung eines Schleifverbundkörpers gemäss einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass es die folgenden Arbeitsschritte umfasst
- Mischen der zwei Komponenten eines zweikomponentigen Polyurethan- oder (Meth)acrylat-Klebstoffs
  - Applikation des gemischten Klebstoffes auf den Schleifmittelträger (1)
  - Kontaktieren des gemischten Klebstoffes mit dem mindestens einen Schleifmittel (2)
  - Aushärten des Klebstoffes.
19. Verfahren gemäss Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte des Mischens, der Applikation, des Kontaktieren und des Aushärtens bei einer Temperatur zwischen 10°C und 180°C, insbesondere zwischen 20°C und 80°C, bevorzugt zwischen 20°C und 40°C, meist bevorzugt bei Raumtemperatur, erfolgen.
20. Verfahren gemäss Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Schleifmittelträgers (1) und/oder des Schleifmittels (2) vor der Verklebung einer chemischen oder physikalischen Vorbehandlung unterworfen werden.
21. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Schleifmittel ein lamellenförmiges Schleifmittelelement ist und dass dieses in den gemischten und auf den Schleifmittelträger (1) applizierten unausgehärteten Klebstoff im wesentlichen vertikal zur Schleifmittelträgeroberfläche eingesteckt wird, so dass ein Teil der Oberfläche von Klebstoff umhüllt ist.
22. Verfahren gemäss Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere lamellenförmige Schleifmittelelemente nebeneinander in den unausgehärteten Klebstoff eingesteckt werden und anschliessend aus der im wesentlichen vertikalen Orientierung in eine geneigte Orientierung gebracht werden.

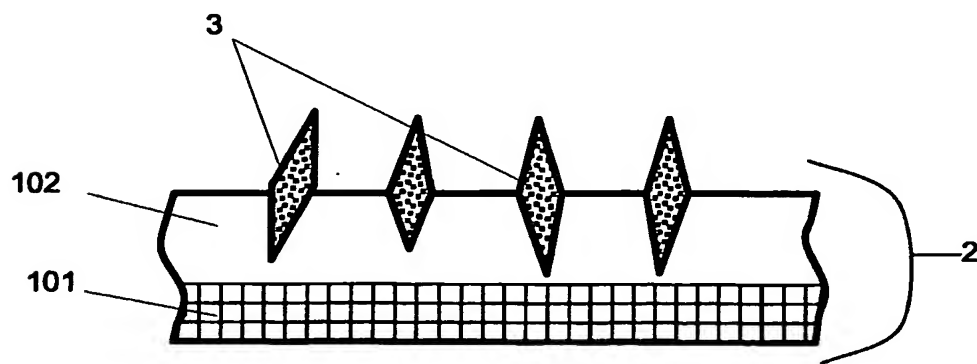
23. Verfahren gemäss Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die lamellenförmigen Schleifmittelelemente fächerartig oder dachziegelartig überlappen.

**Figur 1**



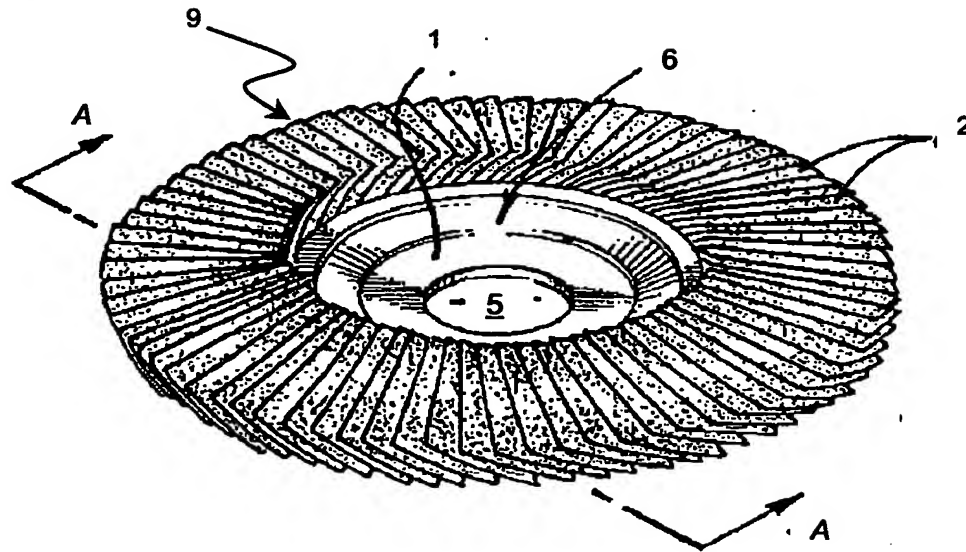
**Fig. 1a)**

**Fig. 1b)**

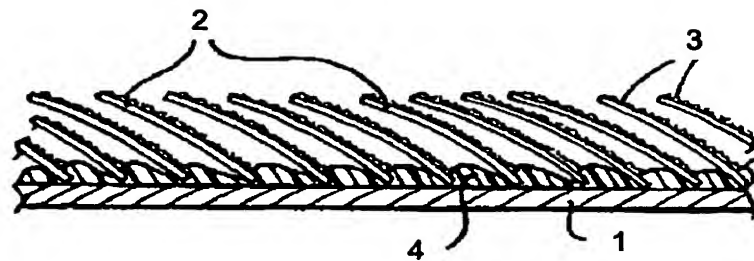


**Fig. 1c)**

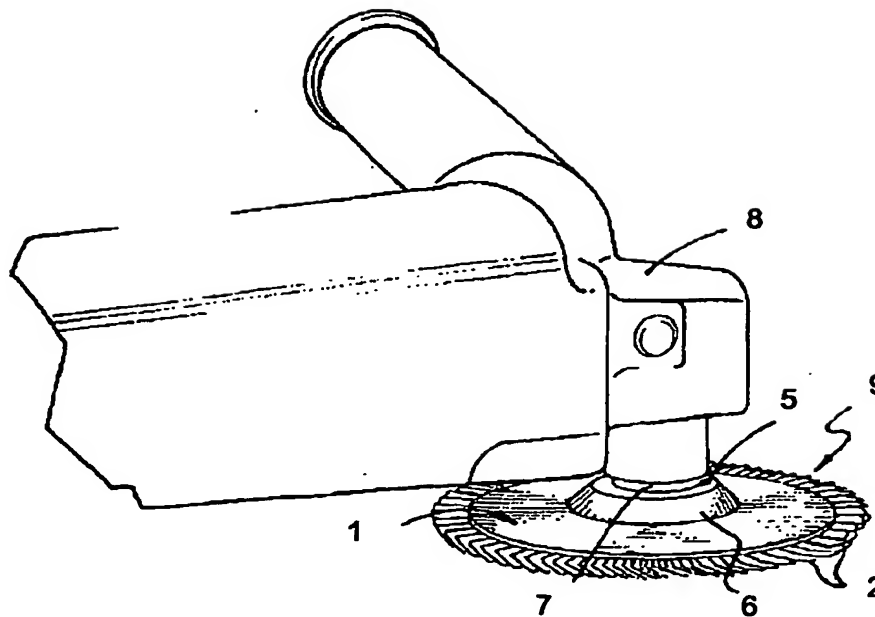
**Figur 2**



**Figur 3**

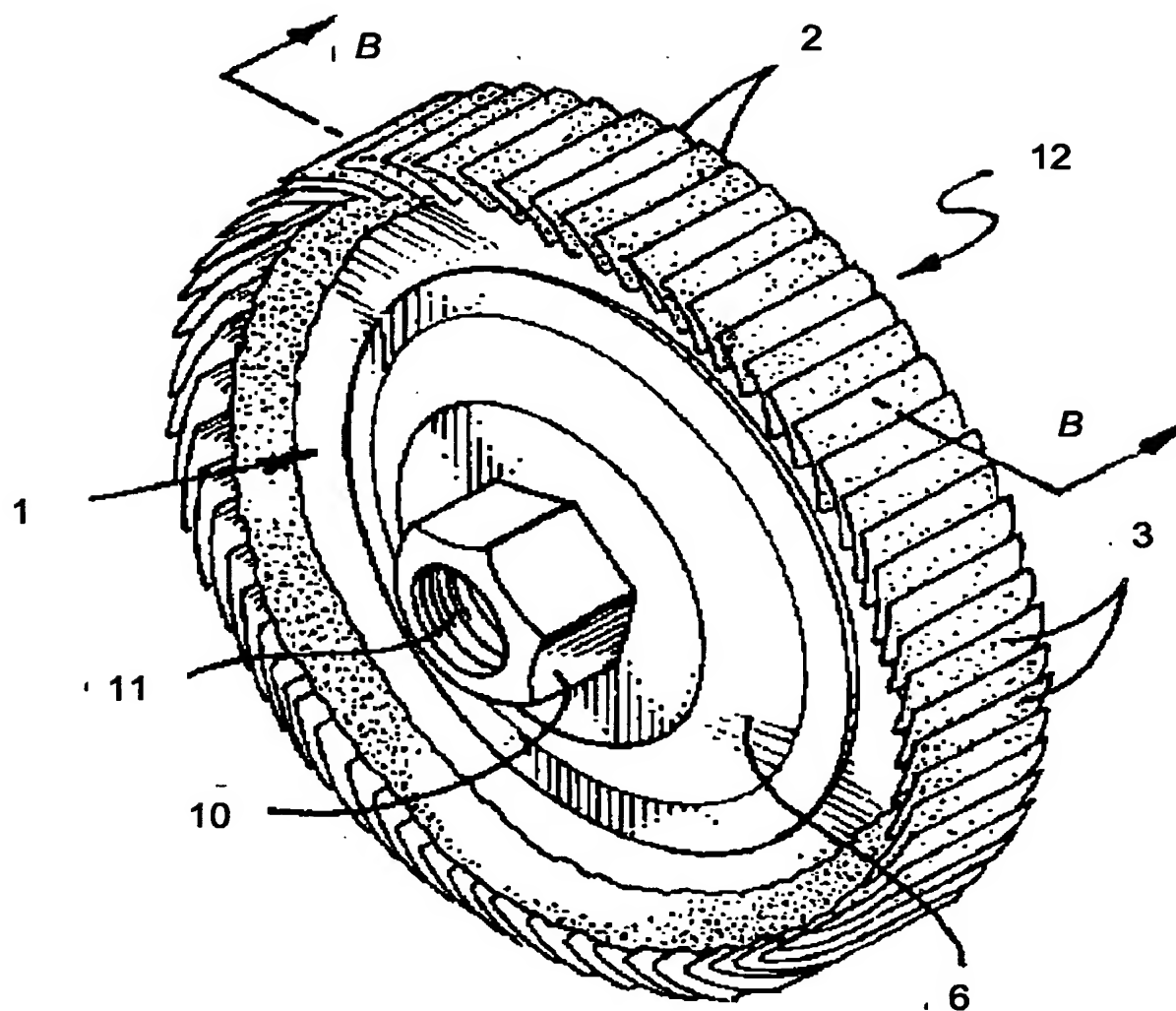


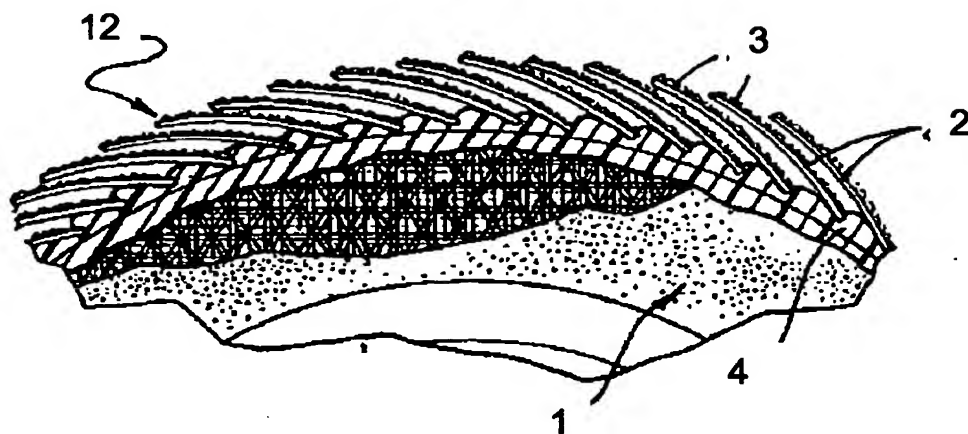
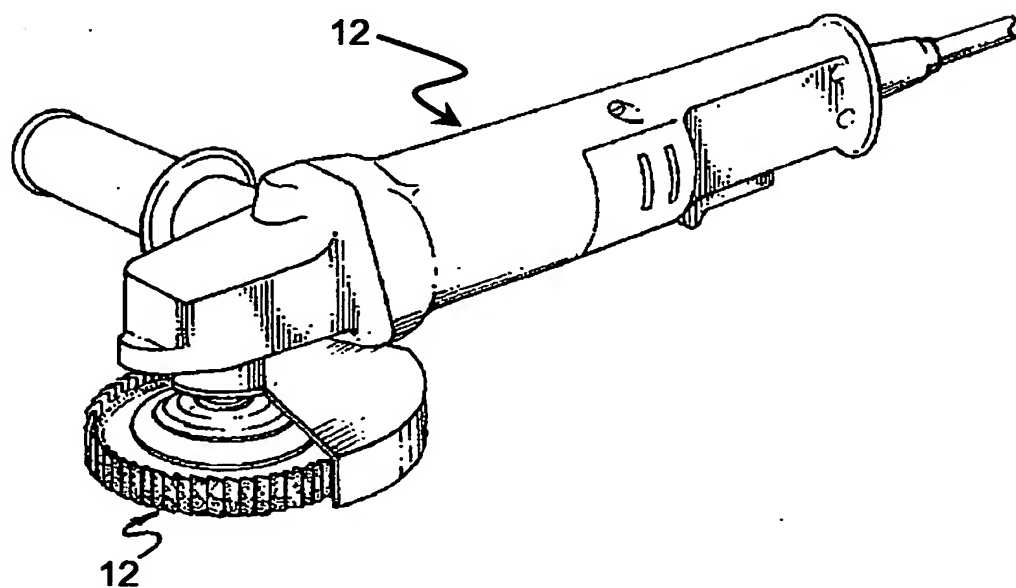
**Figur 4**



**Figur 5**





**Figur 6****Figur 7**

Figur 8

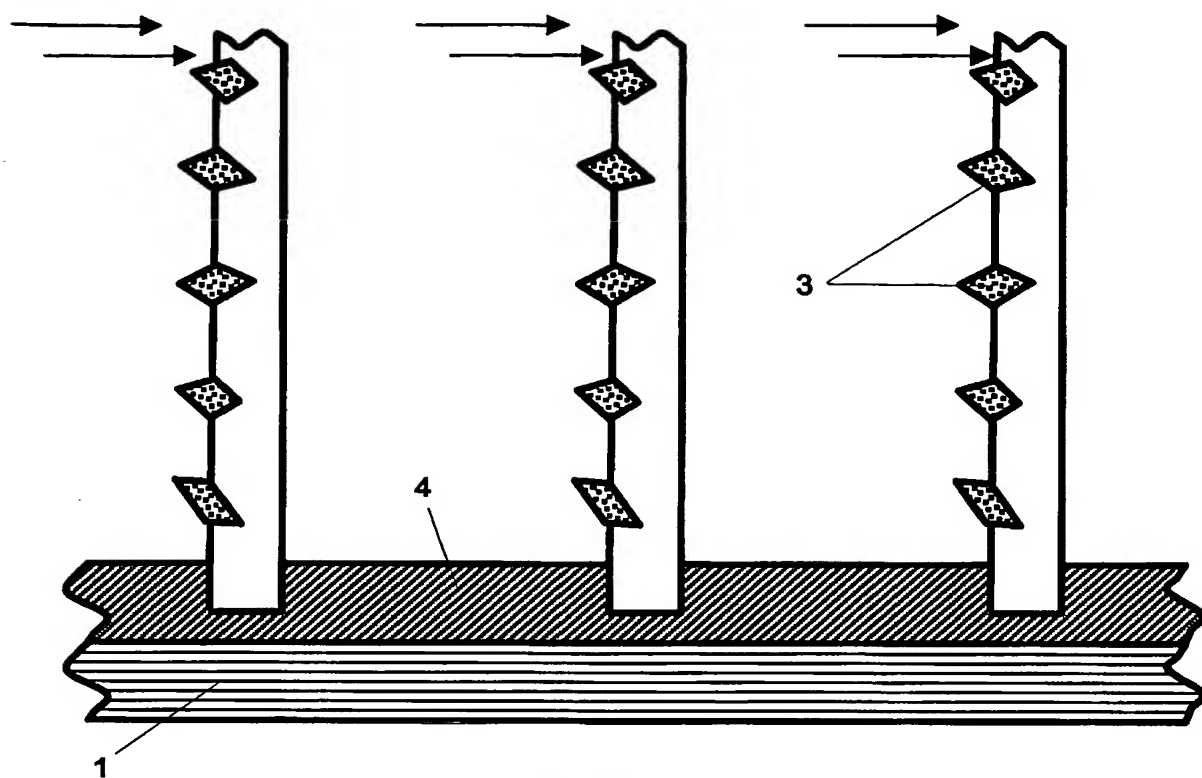


Fig. 8a)

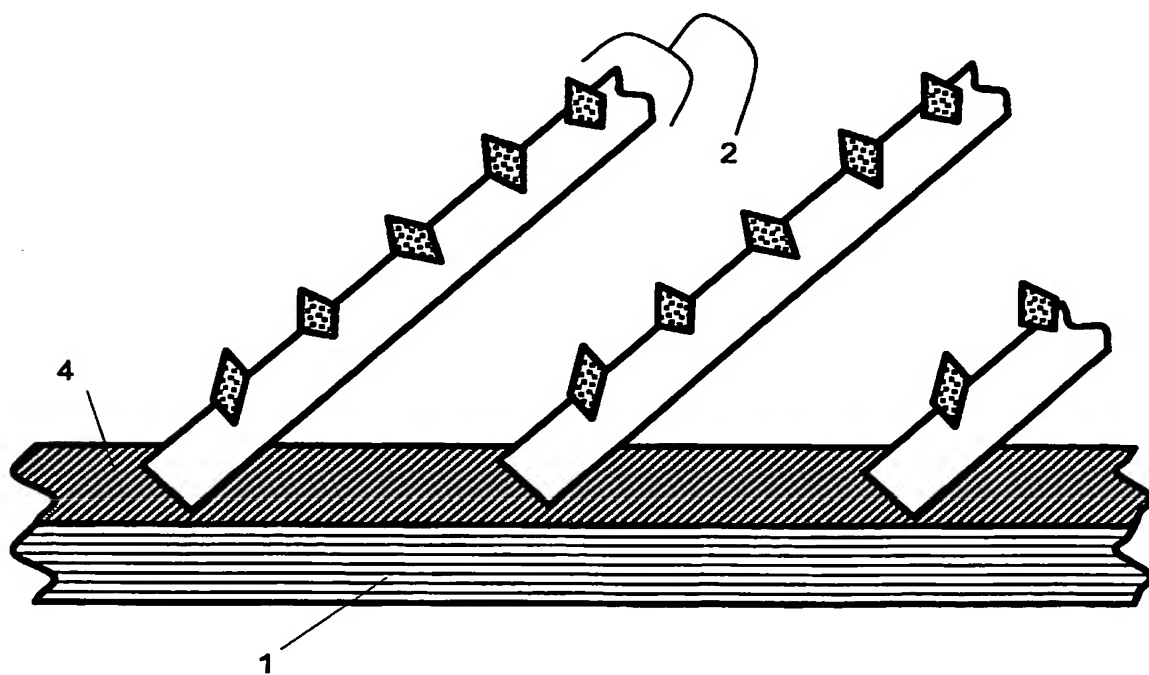


Fig. 8b)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/053097A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B24D13/06 B24D18/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B24D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 699 727 A (MCDONALD WILLIAM J) 24 October 1972 (1972-10-24)  column 2, line 43 - line 53; figure 1 column 3, line 13 - line 43; figures 2-4 column 3, line 62 - column 4, line 19; examples 1-5,9,10,12-21	1-5, 7-10,12, 14,16
X	US 2001/052391 A1 (CLOSE THOMAS E) 20 December 2001 (2001-12-20)  paragraphs '0012!, '0040!, '0057!, '5874!, '0076!, '0077!; figure 1	1-10,12, 13,15, 17-19, 21,22
X	DE 100 22 106 C1 (HELMUT WEIS GMBH) 26 July 2001 (2001-07-26) the whole document	1-23
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 February 2005

Date of mailing of the international search report

10/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Petrucchi, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/053097

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 170 593 A (TYLER JAMES B ET AL)  15 December 1992 (1992-12-15)  column 6, line 52 - line 57  -----</p>	17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053097

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3699727	A	24-10-1972	AU 4168172 A	07-06-1973
			CA 972163 A1	05-08-1975
			DE 2221636 A1	09-11-1972
			GB 1392733 A	30-04-1975
			ZA 7202869 A	28-02-1973
<hr/>				
US 2001052391	A1	20-12-2001	US 5996167 A	07-12-1999
			EP 0861138 A1	02-09-1998
			WO 9718059 A1	22-05-1997
			US 6251002 B1	26-06-2001
<hr/>				
DE 10022106	C1	26-07-2001	NONE	
<hr/>				
US 5170593	A	15-12-1992	DE 4231864 A1	24-03-1994
			GB 2270487 A , B	16-03-1994
			US 5295332 A	22-03-1994
			GB 2296881 A , B	17-07-1996
<hr/>				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B24D13/06 B24D18/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B24D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 699 727 A (MCDONALD WILLIAM J) 24. Oktober 1972 (1972-10-24)  Spalte 2, Zeile 43 - Zeile 53; Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 43; Abbildungen 2-4 Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 19; Beispiele 1-5,9,10,12-21	1-5, 7-10,12, 14,16
X	US 2001/052391 A1 (CLOSE THOMAS E) 20. Dezember 2001 (2001-12-20)  Absätze '0012!, '0040!, '0057!, '5874!, '0076!, '0077!; Abbildung 1  ----- -/--	1-10,12, 13,15, 17-19, 21,22

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Petrucci, L

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 22 106 C1 (HELMUT WEIS GMBH) 26. Juli 2001 (2001-07-26) das ganze Dokument -----	1-23
A	US 5 170 593 A (TYLER JAMES B ET AL) 15. Dezember 1992 (1992-12-15) Spalte 6, Zeile 52 - Zeile 57 -----	17



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053097

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3699727	A	24-10-1972	AU	4168172 A	07-06-1973
			CA	972163 A1	05-08-1975
			DE	2221636 A1	09-11-1972
			GB	1392733 A	30-04-1975
			ZA	7202869 A	28-02-1973
US 2001052391	A1	20-12-2001	US	5996167 A	07-12-1999
			EP	0861138 A1	02-09-1998
			WO	9718059 A1	22-05-1997
			US	6251002 B1	26-06-2001
DE 10022106	C1	26-07-2001	KEINE		
US 5170593	A	15-12-1992	DE	4231864 A1	24-03-1994
			GB	2270487 A ,B	16-03-1994
			US	5295332 A	22-03-1994
			GB	2296881 A ,B	17-07-1996